

## FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM CIÊNCIAS: PERCEPÇÃO DO ENSINO DE ASTRONOMIA PARA OS ANOS INICIAIS DA ESCOLARIDADE

*Science Teacher Formation: Perception of Astronomy Teaching for the First Years of Education*

**Denis Eduardo Peixoto**[denis.peixoto@ufscar.br]  
**Maria José Fontana Gebara** [maria.gebara@ufscar.br]  
*Universidade Federal de São Carlos*  
*Rodovia João Leme dos Santos (SP-264), Km 110*

*Recebido em: 05/12/2023*

*Aceito em: 10/07/2024*

### Resumo

Nosso objetivo principal nesta pesquisa foi compreender como estudantes de um curso de Pedagogia, de uma universidade pública do estado de São Paulo, relacionam as sugestões de temas astronômicos da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) com seus planejamentos docentes. Para isso, em uma disciplina em que a temática fora abordada, solicitamos que elaborassem planos de aula sobre astronomia. Participaram da pesquisa 32 alunas, cujos dados analisados indicaram que, mesmo após terem obtido informações específicas sobre as orientações acerca do ensino de astronomia sugeridos pela BNCC, as futuras pedagogas não assumiram o documento como normativo, desconsiderando-a para a elaboração de seus planejamentos, assim como evitaram a literatura sobre o ensino de temas astronômicos, vindo a replicar o ensino tradicional que provavelmente vivenciaram ainda enquanto estudantes da educação básica.

**Palavras-chave:** Ensino de Astronomia; Formação de Professores; Ensino de Ciências.

### Abstract

Our main objective in this research understand how students, on a Pedagogy course at a public university in the state of São Paulo, relate the suggestions for astronomical themes from the National Common Curricular Base (BNCC) with their teaching plans. To do this, in a discipline in which these subjects were covered, we asked them to prepare lesson plans on the astronomic topics. The data, obtained through documents prepared by the 32 research participants, indicated that future pedagogues have limited knowledge of official documents, as well as literature on teaching astronomical topics. For these reasons, they seem to replicate the traditional teaching they experienced as basic education students.

**Keywords:** Astronomy Teaching; Teaching Formation; Science Teaching.

## Introdução

O ensino de ciências da natureza está previsto para toda a educação básica, por meio da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). A BNCC é um documento normativo que busca definir o conjunto de aprendizagens essenciais que os estudantes deverão desenvolver durante sua vivência nesta etapa de estudos (BRASIL, 2018, p. 7). As aprendizagens essenciais, por sua vez, são asseguradas por meio do desenvolvimento de dez competências gerais que devem se inter-relacionar e se desdobrar ao longo desse período da escolaridade. Entende-se por competência, no caso desse documento, “a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho” (BRASIL, 2018, p.8).

Cabe destacar que tais competências compreendem: a mobilização e valorização da diversidade de conhecimentos socialmente construídos; o desenvolvimento de habilidades; atitudes e valores para a resolução de problemas e demandas cotidianas, a partir do exercício da curiosidade intelectual, de manifestações artísticas e do uso de diferentes tipos de linguagens com o objetivo de desenvolver a comunicação e partilhar informações; e da inserção de tecnologias digitais de informação e comunicação em diferentes instâncias da vida (BRASIL, 2018, p. 8).

A estrutura da BNCC é dividida em etapas de aprendizagem, sendo elas: educação infantil (EI), ensino fundamental (EF), e ensino médio (EM). Para o EF e o EM as orientações normativas dividem-se em áreas do conhecimento que contemplam competências específicas (BRASIL, 2018, p. 24). No que diz respeito aos anos iniciais do EF, as áreas do conhecimento a serem desenvolvidas são linguagens, matemática, ciências da natureza, ciências humanas, e ensino religioso, este último facultativo (BRASIL, 2018, p. 28).

No caso das ciências da natureza, o conteúdo é ministrado por meio da disciplina Ciências, sendo as sugestões temáticas orientadas em três unidades: matéria e energia; vida e evolução; Terra e Universo. A unidade temática “matéria e energia” sugere a identificação de materiais e suas transformações, assim como tipos e fontes de energia utilizados no cotidiano, enquanto a unidade “vida e evolução” propõe o estudo dos seres vivos (incluindo os seres humanos) e suas características. Já a unidade “Terra e Universo” volta-se para os fenômenos relacionados ao sistema Sol-Terra-Lua, tais como as fases da Lua, o ciclo dia-noite e as estações do ano (BRASIL, 2018, p. 325). Tal organização almeja uma aproximação dos fenômenos cotidianos por meio de observações e experimentações diversas, evitando excessivas abordagens teóricas que podem exigir um árduo exercício de abstração conceitual por parte dos estudantes (BRASIL, 2018, p. 328).

No caso específico da astronomia, além das orientações curriculares sugerirem sua desenvoltura no EF, ressaltamos que o tema ainda é do interesse de professores e estudantes da educação básica (LANGHI & NARDI, 2007; PEIXOTO & KLEINKE, 2016), justificando seu desenvolvimento também na formação de professores.

Além dos temas sugeridos e orientados pela BNCC para o EF, o documento evidencia que os estudantes já possuem vivências e experiências anteriores, adquiridas do mundo ao seu redor. Dessa forma, é desejável que o professor de Ciências priorize um ensino baseado na observação do cotidiano e na experimentação, assim como em uma vivência interdisciplinar e lúdica (BRASIL, 2018, p. 58). Tal necessidade já foi apontada por Carvalho (1997), para quem “é importante fazer com que as crianças discutam fenômenos que as cercam, levando-as a estruturar esses conhecimentos e construir, com seu referencial lógico, significados de uma parte da realidade em que vivem”.

Apesar dessas propostas virem de longa data, observa-se que,

[...] em geral, as disciplinas científicas marcam negativamente a experiência escolar dos estudantes, ao ponto de muitos deles desenvolverem uma fobia a tudo que se relaciona à ciência e aos conhecimentos que ela produz. E ainda, que os professores não têm clareza

sobre o que impede os alunos de aprenderem ciências. Para uns trata-se de falta de motivação, para outros, o problema de reduz às estratégias didáticas poucos eficientes. (PIETROCOLA, 2002)

Sendo assim, muitas das concepções apresentadas por professores, atuantes em níveis distintos de escolaridade, são marcadas por visões deformadas que, além de destacarem a neutralidade científica, ainda veem a ciência como ahistórica; rígida e baseada num método científico universal; e por vezes extremamente analítica, simplificando e limitando seu estudo por meio de fracionamentos disciplinares (GIL-PÉREZ *et al.*, 2001)

De modo a compreendermos o ensino de ciências nos anos iniciais no EF, apresentamos a seguir como se dá formação em ciências do pedagogo, relacionando-a com as especificidades da formação científica da literatura. Desta forma, esperamos comparar o que se oferece aos futuros pedagogos, ainda em sua formação inicial, com o que se espera do professor de ciências dessa etapa da escolaridade básica.

### A formação da pedagoga em Ciências

As Diretrizes Curriculares Nacionais para o curso de pedagogia apontam que esta licenciatura

[...] destina-se à formação de professores para exercer funções de magistério na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental, nos cursos de Ensino Médio, na modalidade Normal, de Educação Profissional na área de serviços e apoio escolar e em outras áreas nas quais sejam previstos conhecimentos pedagógicos. (BRASIL, 2006, p. 2)

As atividades do pedagogo, além de estarem compreendidas pela participação na organização e gestão de sistemas e instituições de ensino, englobam ensinar língua portuguesa, matemática, ciências, história, geografia, artes e educação física, de forma interdisciplinar e adequada às diferentes fases do desenvolvimento humano (BRASIL, 2006, p. 2).

No que diz respeito ao estudante de pedagogia, este

[...]trabalhará com um repertório de informações e habilidades composto por pluralidade de conhecimentos teóricos e práticos, cuja consolidação será proporcionada no exercício da profissão, fundamentando-se em princípios de interdisciplinaridade, contextualização, democratização, pertinência e relevância social, ética e sensibilidade afetiva e estética. (BRASIL, 2006, p. 1)

No caso das ciências da natureza, para Oliveira *et al.* (2020), espera-se que a formação inicial do pedagogo o prepare para uma atuação segura, munindo-o com o conhecimento teórico da disciplina. Porém

[...] o ensino de Ciências não tem obtido o sucesso necessário nesse processo, pois, o professor dos anos iniciais, no Brasil, apesar de uma formação polivalente, não apresenta capacitação adequada para introduzir o aluno neste ensino. Ao contrário, na maioria das vezes é através da exclusiva utilização do livro didático que ele o faz. (BRANDI & GURGEL, 2002)

Sobre o livro didático de ciências, Frison *et al.* (2009) apontam que, em sua maioria, o conteúdo apresenta “uma ciência descontextualizada, separada da sociedade e da vida cotidiana, e concebem o método científico como um conjunto de regras fixas para encontrar a verdade”. Ou seja, não apenas o futuro pedagogo pode apresentar uma visão deformada da ciência, como a demasiada utilização do livro didático sugere (e amplia) essa insurgência em sala de aula.

A disposição de disciplinas científicas na formação inicial do pedagogo também é alvo de preocupação, uma vez que apenas um baixo percentual (de 2% a 3%) do curso de graduação em

pedagogia é dedicado a metodologias de ensino para disciplinas específicas, tais como matemática e ciências (GUALBERTO & ALMEIDA, 2009). Tal condição pode estar atrelada ao fato de a BNCC sugerir que:

Nos dois primeiros anos do Ensino Fundamental, a ação pedagógica deve ter como foco a alfabetização, a fim de garantir amplas oportunidades para que os alunos se apropriem do sistema de escrita alfabética de modo articulado ao desenvolvimento de outras habilidades de leitura e de escrita e ao seu envolvimento em práticas diversificadas de letramentos. (BRASIL, 2018, p. 59)

Neste sentido, as orientações curriculares deveriam destacar as possíveis contribuições das demais áreas do conhecimento em prol deste objetivo em comum (BRICCIA & CARVALHO, 2016).

No que diz respeito à problemática da formação em Ciências para os anos iniciais do EF, segundo Carvalho & Gil-Pérez (2009), esta deve ser discutida assumindo a pouca familiaridade dos pedagogos com as contribuições da pesquisa e da inovação didática da área, assim como a interpretação espontânea do ensino, concebido como algo essencialmente simples. Para os autores, essa afirmação é validada quando questionamos o que deveríamos conhecer enquanto professores de ciências, pois

[...] quando se solicita a um professor em formação ou em exercício que expresse sua opinião sobre "o que nós, professores de ciências, deveríamos conhecer - em um sentido mais amplo de 'saber' e 'saber fazer' - para podermos desempenhar nossa tarefa e abordar de forma satisfatória os problemas que esta propõe", as respostas são, em geral, bastante pobres e não incluem muitos dos conhecimentos que a pesquisa destaca hoje como fundamentais. (CARVALHO & GIL-PÉREZ, 2009)

Em contrapartida, para Nascimento *et al.* (2010), “ainda é marcante o distanciamento entre os pressupostos educativos do ensino de ciências e as possibilidades de torná-los concretos”, estando estes fatores associados

[...] às dificuldades dos professores em romper com uma profunda concepção positivista de ciência e com uma concepção conservadora e autoritária de ensino-aprendizagem como acumulação de informações e de produtos da ciência, que seguem influenciando e orientando suas práticas educativas; às suas carências de formação geral, científica e pedagógica; às inadequadas condições objetivas de trabalho que encontram no exercício da profissão e a determinadas políticas educacionais fundamentadas em princípios contraditórios à formação crítica dos cidadãos. (NASCIMENTO *et al.*, 2010)

Há de se levar em consideração, ainda, a insegurança dos futuros professores em conhecimentos de ciência e tecnologia:

[...] é consensual o reconhecimento do “precário” conhecimento dos docentes dos anos iniciais do Ensino Fundamental sobre os conteúdos relativos às Ciências Naturais. Esse fator, além de gerar insegurança, muitas vezes leva os professores a abordar os conteúdos da área de forma desinteressante e nem sempre adequada. (DELIZOICOV & SLOGO, 2011)

Atrelada a essa insegurança, a literatura específica sugere que os pedagogos, em sua maioria, tendem a replicar os equívocos conceituais que lhes foram apresentados ainda enquanto alunos da educação básica, uma vez que “a influência desta formação incidental é enorme porque responde a experiências reiteradas e se adquire de forma não reflexiva como algo natural, óbvio, o chamado senso comum” (CARVALHO & GIL-PÉREZ, 2009).

Como possíveis soluções para estas lacunas formativas em ciências, Carvalho & Gil-Pérez (2009) sugerem orientar o trabalho do professor como uma pesquisa dirigida, sendo que para isso ele deverá:

- a) Conhecer a matéria a ser ensinada;
- b) Conhecer e questionar o pensamento docente espontâneo, de senso comum;
- c) Adquirir conhecimentos teóricos sobre a aprendizagem em ciências;
- d) Adquirir a formação necessária para associar ensino e pesquisa didática.

Ou seja, para que o professor esteja preparado para o exercício da docência em ciências ele deverá, durante sua formação inicial, adquirir/construir conhecimentos não apenas sobre as ciências, mas também sobre as interações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade; das associações propostas pela História e Filosofia das Ciências; assim como possuir conhecimentos sobre desenvolvimentos científicos recentes, de modo a não transmitir uma visão isolada, acabada e imparcial da ciência como um todo (CARVALHO & GIL-PÉREZ, 2009).

Sendo assim e, pautados pelas justificativas aqui delineadas, desenvolvemos um trabalho voltado para a formação inicial de pedagogas com o objetivo principal de compreender como as licenciandas percebem o processo de ensino em temas de astronomia e, dessa forma, buscar inferências sobre como ensinarão tais temas para os anos iniciais do EF.

### **Percurso Metodológico**

A pesquisa realizada assumiu características qualitativas, na medida em que optamos pela busca de relações entre a interpretação do ensino de astronomia por futuras professoras dos anos iniciais do EF e as orientações curriculares disponibilizadas na BNCC (GÜNTHER, 2006). Além disso, trata-se de um estudo exploratório que visou compreender um cenário de aprendizagem em Ciências para a educação básica, desvelando possíveis novos caminhos para a formação de professores (MUÑOS & ALONSO, 2011).

A coleta de dados ocorreu durante o segundo semestre letivo de 2021, de maneira totalmente *online*, devido ao cenário pandêmico em que nos encontrávamos. Participaram da pesquisa 32 estudantes do sexo feminino, de um curso de pedagogia de uma universidade pública do estado de São Paulo, regularmente matriculadas numa disciplina formativa na área das ciências da natureza com 60h de duração.

Os dados foram coletados em uma disciplina da grade curricular do curso de pedagogia da referida instituição denominada “Conteúdo, Metodologia do Ensino de Ciências da Natureza” a partir de um plano de aula elaborado pelas participantes em que deveriam ser abordados conceitos astronômicos indicados na BNCC. No caso, tratava-se da única disciplina relacionada diretamente ao ensino de ciências, sendo ofertada no segundo ano letivo, na modalidade obrigatória. Em sua totalidade, a ementa sugere como objetivos:

- Reconhecer a Ciência como atividade humana, identificando as complexas inter-relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade no mundo atual.
- Reconhecer a importância do ensino das Ciências Naturais para o ensino fundamental como instrumento para o aluno interpretar o seu mundo, constituindo-se como sujeito e cidadão com possibilidade de interferir em sua realidade.
- Discutir possibilidades para o Ensino das Ciências Naturais na Educação Infantil
- Compreender a relação entre os objetivos estabelecidos para o ensino das Ciências Naturais em diferentes momentos históricos e aspectos do ponto de vista político, econômico, social.
- Identificar as tendências e perspectivas atuais para esta área presentes nas propostas curriculares e outros documentos. (UNESP, 2018, adaptado)

Entendemos que os objetivos dispostos pela ementa disciplinar, alinham-se à proposta da BNCC para os anos iniciais do EF, uma vez que o documento oficial ressalta, para a área de ciências da natureza, que

[...] a aprendizagem deve valorizar a aplicação dos conhecimentos na vida individual, nos projetos de vida, no mundo do trabalho, favorecendo o protagonismo dos estudantes no enfrentamento de questões sobre consumo, energia, segurança, ambiente, saúde, entre outras. Na mesma direção, a contextualização histórica não se ocupa apenas da menção a nomes de cientistas e a datas da história da Ciência, mas de apresentar os conhecimentos científicos como construções socialmente produzidas, com seus impasses e contradições, influenciando e sendo influenciadas por condições políticas, econômicas, tecnológicas, ambientais e sociais de cada local, época e cultura. (BRASIL, 2018, p. 547)

Sendo assim, além de levar em consideração as orientações oficiais para a educação básica inicial, a ementa disciplinar visa contribuir para uma visão menos deformada das Ciências para as futuras professoras que, segundo Gil-Pérez *et al* (2001), inclui concepções lógicas, empírico-indutivistas e ateóricas da Ciência, considerando-a rígida (exata) e ahistórica.

Como conteúdo programático, a ementa disciplinar orienta o docente a ministrar os seguintes tópicos:

- Conhecimento Científico e Cotidiano.
- A Ciência como atividade humana.
- A natureza da Ciência e o Ensino das Ciências da Natureza. Linguagem científica e linguagem do senso comum.
- O Ensino das Ciências da Natureza na Escola Fundamental e na Educação Infantil: Objetivos, Tendências e Perspectivas.
- O Ensino das Ciências da Natureza na Escola Fundamental e na Educação Infantil: Propostas Curriculares.
- Os conteúdos das Ciências da Natureza: astronomia, geociências, física, química, biologia (incluindo a compreensão da evolução da vida, do corpo humano e seu crescimento, da saúde e da doença) e Tópicos de Educação Ambiental.
- Procedimentos didáticos para ensino das ciências da natureza.
- Instrumentação para o Ensino de Ciências.
- Questões lúdicas e o Ensino de Ciências.
- Perspectivas experimentais em atividades didáticas de ensino.
- Elaboração de materiais didáticos e pedagógicos em projetos de ensino.
- Pesquisa em Ensino e implicações para o Ensino de Ciências: panorama das principais frentes de pesquisa atuais.
- Questões ambientais e Ensino de Ciências. (UNESP, 2018, adaptado)

Como podemos perceber, dos dezoito temas sugeridos, apenas um se destina, especificamente, à apresentação de conteúdos das ciências da natureza. Dividindo a carga horária total da disciplina pela quantidade de tópicos propostos, teríamos pouco mais de três horas para conteúdos das áreas de astronomia, geociências, física, química e biologia.

No desenvolvimento da sequência didática, que promoveu o contato das futuras professoras com temas de astronomia, foram totalizadas seis horas de formação, conforme pode ser visto no Quadro 1. Neste momento do curso, não trabalhamos com todos os objetivos da ementa disciplinar, demos ênfase ao conteúdo programático específico sobre ciências da natureza, relacionando-o com outras propostas da ementa, tais como procedimentos didáticos, questões lúdicas e instrumentação para ao ensino de Ciências. Deste modo, ao trabalhar concomitantemente diferentes tópicos, concluímos a ementa disciplinar em sua totalidade, evitando prejuízos nos objetivos da disciplina assim como para a efetivação da coleta de nossos dados.

**Quadro 1** - Temas astronômicos por aula ministrada

AULA	TEMA
1	Astronomia na Base Nacional Comum Curricular (BNCC)
2	Erros de Astronomia mais comuns em Livros Didáticos de Ciências
3	Utilização de Simuladores no Ensino de Astronomia

Fonte: Os autores

A disciplina foi ministrada por meio de reuniões *online*, em encontros semanais com quatro horas de duração. As duas primeiras horas eram reservadas para discussões, exposições, dúvidas e demais orientações, ou seja, para o contato direto das alunas com o professor. Já o tempo restante era destinado para leituras relativas à ementa disciplinar e para a realização de tarefas específicas, solicitadas pelo docente, que constituíram o quadro avaliativo das estudantes para efetiva aprovação.

Iniciamos as aulas de modo permitir um maior contato das estudantes com a astronomia para, posteriormente, buscarmos a reconstrução de alguns dos erros mais identificados na literatura no que diz respeito à apresentação de temas astronômicos na formação de professores (VOELZKE &

GONZAGA, 2011). Apresentamos a astronomia na BNCC, contida majoritariamente no eixo temático Terra e Universo, evidenciando os objetos de conhecimento sugeridos para o EF (Quadro 2).

**Quadro 2** - Disposição dos objetos de conhecimento em astronomia ao longo do EF na BNCC.

<b>ANO DE ESCOLARIDADE</b>	<b>OBJETOS DE CONHECIMENTO</b>
1º ano	Escalas de tempo.
2º ano	Movimento aparente do Sol; O Sol como fonte de luz e calor.
3º ano	Características da Terra; Observação do céu; Usos do solo.
4º ano	Pontos cardeais; Calendários, fenômenos cíclicos e cultura.
5º ano	Constelações e mapas celestes; Movimento de rotação da Terra; Periodicidade das fases da Lua; Instrumentos óticos.
6º ano	Forma, estrutura e movimentos da Terra.
7º ano	Composição do ar; Efeito estufa; Camada de ozônio; Fenômenos naturais (vulcões, terremotos e tsunamis); Placas tectônicas e deriva continental.
8º ano	Sistema Sol, Terra e Lua; Clima.
9º ano	Composição, estrutura e localização do Sistema; Solar no Universo; Astronomia e cultura; Vida humana fora da Terra; Ordem de grandeza astronômica; Evolução estelar.

Fonte: Adaptado de BRASIL, 2018.

A temática central para os anos iniciais do EF, prioritariamente, destina-se a explicar alguns dos fenômenos sentidos e observados no cotidiano, tais como o movimento aparente do Sol, ciclo dia-noite, as fases da Lua e as características da Terra. Já para os anos finais, além da relação Sol-Terra-Lua, áreas como a meteorologia e a astrofísica são introduzidas de forma a completar conceitos e fenômenos relacionados à astronomia para o EF.

Devido ao pouco tempo que teríamos para a disposição da disciplina como um todo, optamos por expor às alunas alguns dos equívocos mais comuns presentes na literatura que, conforme Langhi & Nardi (2007), consistem em: a ocorrência das estações do ano como consequência da distância Terra-Sol; a observação da Lua como sendo possível apenas durante a noite, e que suas fases são visualizadas devido ao seu brilho próprio; estrelas como objetos que possuem constituição diferente do Sol; dimensões erradas dos astros no Sistema Solar, como, por exemplo, ser o Sol é a maior estrela da galáxia, ou mesmo do universo; Saturno como único planeta detentor de anéis, assim como a Terra ser a única a possuir satélites naturais.

Desta forma, não desenvolvemos todos os objetos de conhecimento apontados no Quadro 2, dando ênfase a reconstrução dos significados dos seguintes objetos de conhecimento: sistema Sol-Terra-Lua; Composição, estrutura e localização do Sistema Solar no Universo; observação do céu. Utilizamos o termo reconstrução, pois a literatura relata pouco contato dos alunos da pedagogia com

tais temas, indicando que eles se apoiam em suas experiências formativas enquanto alunos da educação básica, por vezes replicando explicações equivocadas que receberam de seus professores sobre os mais diversificados conceitos (LANGHI & NARDI, 2007).

Iniciamos a sequência didática pela apresentação das fases da Lua. Para isso utilizamos simuladores, como os da Universidade de *Nebraska-Lincoln*<sup>1</sup>, que são gratuitos, de fácil manuseio e propiciam uma melhor visualização do fenômeno. Desta forma, evidenciamos que, devido à rotação e órbita terrestre (em conjunto a órbita lunar), nosso satélite natural nasce com certo atraso diariamente (cerca de 50 minutos) em relação ao horário de nascimento do dia anterior e que pode também ser observado durante o dia na fase de Lua nova. Destacamos, ainda, que as fases da Lua se devem à iluminação de sua superfície pelo Sol, pois nosso satélite não possui brilho próprio.

Para que pudéssemos desenvolver o objeto de conhecimento observação do céu, fez-se necessária a introdução de alguns aspectos da evolução estelar, como a classificação espectral de Harvard, que classifica as estrelas de acordo com sua temperatura efetiva (MACIEL, 1999, p. 21) justificando as diferentes cores de estrelas no céu noturno. Sendo assim, comparamos algumas estrelas - tais como Sírius, Arcturus, Betelgeuse e Antares - com o Sol, de modo a explicar o motivo de enxergarmos estrelas de diferentes cores no céu noturno.

Em relação à estrutura e composição do Sistema Solar, apresentamos os planetas com anéis, reiterando a presença destes em todos os planetas gasosos, de modo a desmistificar sua presença apenas em Saturno. Da mesma forma, informamos as estudantes que planetas desse tipo possuem diversos satélites naturais devido, principalmente, às suas massas elevadas se comparadas com a Terra. Apontamos, ainda, a presença de cinturões de asteroides e da nuvem de Oort, de onde provém a maioria dos cometas de nosso sistema planetário.

Ênfase maior foi dada às estações do ano, tema tratado no último encontro. Naquele momento, tratamos com maior especificidade as estações do ano por meio da utilização de simuladores. Similarmente aos estudos de Peixoto & Gebara (2022), diferenciamos as estações do ano por meio do deslocamento aparente do Sol na esfera celeste<sup>2</sup>, utilizando do software *Stellarium* para uma melhor visualização. Relacionamos, ainda, o conceito de insolação com a ocorrência do fenômeno, buscando comparar diferentes médias de temperaturas anuais com o distanciamento local da linha do equador. Durante essa aula, as estudantes puderam observar a posição do Sol nas datas de solstícios e equinócios em suas localidades, comparando a altura de nossa estrela na esfera celeste assim como o período do nascer ao leste ao ocaso a oeste.

## Resultados e Discussão

Para que pudéssemos estabelecer relações entre os temas de astronomia e as sugestões oficiais para os anos iniciais do EF com a visão das futuras professoras, solicitamos a entrega de um plano de aulas como avaliação final da disciplina. Tal proposta permitira que as estudantes se postassem como professoras no desenvolvimento de um planejamento didático em Ciências. Desta forma, as orientações para a elaboração do plano consistiram na evidência dos seguintes itens, além da descrição da sequência didática:

- (a) os anos de escolaridade com os quais pretendiam trabalhar;

---

<sup>1</sup> Disponível em <https://astro.unl.edu/animationsLinks.html>

<sup>2</sup> Nesta pesquisa, ao mencionarmos o conceito de esfera celeste estaremos nos remetendo, na realidade, ao conceito de esfera celeste sensível, que se configura na “aparência apresentada pelo céu que dá a sensação de uma cúpula de enorme raio centrado no observador e na qual os astros estariam incrustados” (MOURÃO, 1995).

- (b) os fenômenos e conceitos astronômicos a serem abordados, justificando sua escolha;
- (c) as habilidades e competências da BNCC que julgavam necessárias para o desenvolvimento da temática;
- (d) os procedimentos didáticos empregados na desenvoltura da sequência didática proposta.

Desta forma, além da escolha temática, teriam que adequar o conteúdo para um ano de escolaridade específico, alinhando-o com as sugestões de um documento oficial, implicando na identificação das habilidades que poderiam vir a ser desenvolvidas, caracterizando, assim, parte das funções cotidianas do professorado.

Para a análise dos dados coletados, utilizamos uma adaptação da análise de conteúdo que, segundo Bardin (1977), configura-se em

[...] um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens. (BARDIN, 1977, p 42)

Sendo assim, primeiramente realizamos a etapa de pré exploração do material coletado, ou seja, a leitura flutuante dos planos de aulas para posteriormente realizarmos a seleção das unidades de análise, assim como suas respectivas categorizações. As categorias de análise foram realizadas de forma não apriorística que, segundo Campos (2004), “emergem totalmente do contexto das respostas dos sujeitos”.

Desta forma, mediante a etapa de pré exploração dos planos entregues pelas alunas, optamos pelas seguintes unidades de análise: temas astronômicos escolhidos; quais as habilidades e competências da BNCC que indicaram para tornar a sequência didática viável; anos de escolaridade cujo planejamento fora elaborado; procedimentos didáticos utilizados para as explicações dos conceitos/fenômenos.

No que diz respeito aos temas indicados nos planos de aula das futuras professoras, realizamos uma análise estatística descritiva, elencando a quantidade de planos pela disposição dos temas selecionados, como podemos ver no Quadro 3.

**Quadro 3** - Temas dos planos por quantidade de planos

TEMAS	QUANTIDADE DE PLANOS
Estações do ano	9
Ciclo dia-noite/ movimento da Terra	7
Estrelas	2
Fases da Lua	4
Constelações	2
Sistema Solar	1
Clima	1
Outros	6

Fonte: Os autores

Como podemos perceber, a maioria das estudantes (20 das 32) optou pela elaboração de um plano de ensino relacionado a fenômenos do sistema Sol-Terra-Lua, alinhando a sequência didática com as sugestões da BNCC. Seguiram-se temas relacionados a estrelas, constelações, clima e sistema solar. Desta forma, 81% das participantes selecionaram temas astronômicos contidos no documento oficial.

Ainda, seis estudantes pareceram não ter compreendido a proposta sugerida, vindo a sugerir temas distantes. A categoria “outros”, correspondendo a 19%, incluiu planos de aula cujas temáticas não estavam orientadas pela BNCC ou até mesmo não se relacionavam à astronomia, sendo esses temas: ciclo da água; o que são os astros?; a grandeza do universo; educação ambiental.

Para analisarmos a escolha dos temas apresentados no Quadro 3, elaboramos categorias de análise que surgiram também de maneira apriorística, após a leitura dos planos de aulas. Sendo assim, a escolha dos temas foi organizada por: interesse pessoal; pertinência na BNCC; interdisciplinaridade; currículo escolar e sem justificativa.

Quinze alunas informaram tratar-se de interesse pessoal, nos levando a crer que a astronomia desperta o interesse também de professores da educação básica (LANGHI, 2009, PEIXOTO, 2013); dez sugeriram a temática especificamente por constar na BNCC; duas justificaram suas escolhas alegando a interdisciplinaridade inerente à astronomia; uma pelo currículo escolar, e três não apresentaram justificativa alguma.

Por outro lado, apesar de parte das futuras professoras sugerir temas relacionados à BNCC, apenas cinco incluíram as habilidades e competências necessárias na elaboração do plano de aula em astronomia e, quando o fizeram, demonstraram não ter conhecimento claro sobre o documento. Transpareceu a impressão de que a escolha foi realizada ao acaso, uma vez que as habilidades e competências indicadas não se relacionavam diretamente com o tema, ou mesmo se relacionavam com temas diferentes dos sugeridos por elas próprias, como pode ser visto no Quadro 4.

**Quadro 4** - Habilidades e competências selecionadas pelas licenciandas

PARTICIPANTE	HABILIDADES E COMPETÊNCIAS	TEMA DO PLANO	NÍVEL DE ESCOLARIDADE	DESCRIÇÃO
Aluna 8	EI03T03 EI01G05	Estações do ano	1º EF	Apreciar e participar de apresentações de teatro, música, dança, circo, recitação de poemas e outras manifestações artísticas/ Imitar gestos, sonoridades e movimentos de outras crianças, adultos e animais
Aluna 13	EF03CI08 EF05CI10 EF06CI02	Estrelas	5º EF	Observar, identificar e registrar os períodos diários (dia e/ou noite) em que o Sol, demais estrelas, Lua e planetas estão visíveis no céu/ Identificar algumas constelações no céu, com o apoio de recursos (como mapas celestes e aplicativos digitais, entre outros), e os períodos do ano em que elas são visíveis no início da noite. Identificar evidências de transformações químicas a partir do resultado de misturas de materiais que originam produtos diferentes dos que foram misturados (mistura de ingredientes para fazer um bolo, mistura de vinagre com bicarbonato de sódio etc.)
Aluna 22	EI03T02/ EI03T04	Estrelas	4º/5º EF	Expressar-se livremente por meio de desenho, pintura, colagem, dobradura e escultura, criando produções bidimensionais e tridimensionais/ Reconhecer as qualidades do som (intensidade, duração, altura e timbre), utilizando-as em suas produções sonoras e ao ouvir músicas e sons.
Aluna 24	EF09CI16	Planetas habitáveis	5º EF	Selecionar argumentos sobre a viabilidade da sobrevivência humana fora da Terra, com base nas condições necessárias à vida, nas características dos planetas e nas distâncias e nos tempos envolvidos em viagens interplanetárias e interestelares.
Aluna 25	EF09CI11	Rotação da Terra/ dia-noite	5º EF	Discutir a evolução e a diversidade das espécies com base na atuação da seleção natural sobre as variantes de uma mesma espécie, resultantes de processo reprodutivo

Fonte: Os autores

Pela análise do Quadro 4, notamos que dos cinco planos que selecionaram habilidades e competências, dois não as relacionaram com temáticas astronômicas (Aluna 8 e Aluna 22), mas sim

com habilidades motoras; um plano apresentou habilidades e competências para outro tema (Aluna 25), e dois relacionaram as habilidades e competências para o tema desenvolvido no plano de aula (Aluna 13 e Aluna 24), porém dispõem o conteúdo para níveis de escolaridade distintos dos sugeridos pela BNCC.

Apesar da BNCC sugerir a interdisciplinaridade, observação e atividades lúdicas, a maior parte dos planos apresentou apenas um ou dois procedimentos didáticos, cuja ênfase foi dada na exposição dialogada de conteúdo, conforme pode ser visto na descrição das Alunas 7 e 12, logo a seguir:

*Iniciar percorrendo sobre qual será o tema da aula e comentar com os alunos que eles irão fazer uma discussão e aprenderão como ocorrem as estações do ano. Organize-os em semicírculo com as carteiras e projete a primeira música, alertando-os para que prestem atenção na letra. Em seguida, entregue a atividade impressa e discuta cada questão oralmente. Deixe de 10 a 15 minutos para que respondam sozinhos após a discussão coletiva. É possível deixar a música tocando baixinho enquanto respondem as questões. Tire as dúvidas gerais e corrija na lousa as principais ideias das respostas. Depois da correção, diga que agora, irão entender como acontece o dia e a noite. Pergunte se eles lembram as principais características físicas do nosso planeta (tente lembrá-los da forma redonda, dos eixos inclinados e de sua constante movimentação). Após a discussão, mostre o segundo vídeo e pegue o globo terrestre. Apague a luz da sala e deixe ligada a lanterna ou a lâmpada para que represente a luz solar. Debata sobre a movimentação da Terra e como os raios solares chegam em determinada parte do planeta. (Aluna 7)*

Podemos perceber que a Aluna 7 baseou seu planejamento na exposição dialogada do conteúdo, embora seja possível notar indícios da prática tradicional de ensino quando recomenda aos estudantes que respondam a questionamentos específicos para futura correção na lousa. No entanto, há que se reconhecer que a proposição de diálogos sobre a temática a ser trabalhada pode minimizar a passividade dos alunos, na medida em que permite levantar e debater questões com a professora.

*No primeiro encontro será realizada uma aula expositiva com a ajuda de recursos gráficos em slides acerca da habitabilidade dos planetas e dos elementos necessários para um planeta ser habitável, como: uma estrela de longa vida, campo magnético, atividade geológica, água, efeito estufa. Além disso, uma pequena exposição sobre a formação dos planetas e do que a ciência sabe até agora sobre a vida fora da Terra. Ao final da discussão será proposta uma atividade onde os alunos deverão imaginar como seria encontrar outro planeta habitável além da Terra. Os alunos deverão construir maquetes dos planetas e elas deverão conter os elementos necessários para a vida que foram elencados na aula expositiva. Será disponibilizada uma aula para a elaboração das maquetes com a ajuda do professor. Os materiais utilizados serão em sua maioria reutilizáveis e os alunos se organizarão em grupos de até 5 integrantes. Na terceira aula, será feita a exposição das maquetes dos grupos para o professor e os colegas de sala, com uma breve explicação do que foi pensado pelo grupo para a elaboração do trabalho. (Aluna 12)*

Apesar de a Aluna 12 ter proposto uma atividade a ser realizada pelos próprios estudantes - a elaboração de maquetes -, notamos que sua sequência didática foi, na quase totalidade, baseada em momentos expositivos, como podemos perceber a partir da leitura do excerto de seu plano de aula.

Dentre os planos de aula elaborados, 11 se basearam, exclusivamente, em exposição de conteúdo; 12 sugeriram a utilização de dois procedimentos didáticos distintos, porém com ênfase também na exposição; 1 plano indicou a utilização de demonstrações práticas que, segundo Bassoli (2014), “são atividades realizadas pelo professor, às quais o aluno assiste sem poder intervir, possibilitando a este

maior contato com fenômenos já conhecidos, mesmo que ele não tenha se dado conta deles.”; e 7 se utilizaram de 3 procedimentos didáticos, que além de demonstrações práticas e exposição de conteúdo, também indicaram atividades *online* como jogos e pesquisas simples de imagens, conforme podemos observar na descrição do plano de aula da Aluna 3.

*As aulas acontecerão na sala de aula (da turma), mas é importante frisar que os alunos poderão se organizar em formato de U.*

*1ª aula: As aulas serão divididas em dois momentos: 1) Partilha da pesquisa: Os alunos deverão partilhar o que pesquisaram de forma oral, revelando todos os aspectos dos elementos solicitados pela professora. 2) Sistematização: Nesse momento, a professora encaminha-se a explicar os seguintes temas pesquisados, utilizando a lousa e o livro didático.*

*6ª aula: Nessa aula, as crianças deverão confeccionar um mural (utilizando material reciclável) para distribuir no espaço escolar. É importante que as crianças tenham autonomia em escolher o tema (dentro daqueles já trabalhados) para a atividade artística e os materiais utilizados. A docente necessita frisar os critérios de avaliação para as crianças e os procedimentos.*

*8ª aula: Nesse momento, será apresentado um padlet, em que consistirá fotografias, na qual apresentam o uso exagerado de água. Por meio das imagens, será apresentado quais setores sociais apresentam mais o uso exagerado da água (como, a Indústria da Moda e o Agronegócio), e que as nossas atitudes - indiretamente - auxiliam na devastação da água e nas mudanças de características da Terra.*

*10ª, 11ª e 12ª aula*

*Nesse momento, as crianças deverão produzir um curta-metragem. A professora deverá explicar toda a atividade, juntamente com os critérios de avaliação. É importante que as crianças tenham autonomia em escolher a forma em que irão produzir. O curta será apresentado para os alunos do Ensino Fundamental - Anos Finais (6º e 7º ano). Divisão das Aulas: 10ª aula: Escolha do tema, divisão das funções, seleção da edição (pivot, entrevistas, stop motion). A partir das decisões a respeito do curta-metragem, será possível estabelecer as aulas 11 e 12. (Aluna, 3)*

A Aluna 3 elaborou um plano que consideramos mais completo que os demais aqui indicados, pois, além de propiciar momentos distintos de aprendizagens, incluiu estratégias e locais diversificados, assim como momentos de avaliação. Notamos, ainda, a utilização da tecnologia da informação para a apresentação de atividades/conteúdo, sugerindo alternativas à exposição e ao uso tradicional da lousa e do caderno, assim como um maior número de aulas para a disposição do tema.

Especificamente sobre as estações do ano, por ser a mais indicada nos planos de aula, percebeu-se a preferência por aulas expositivas em detrimento a outros procedimentos didáticos. Todos os planos sobre o assunto sugeriram a apresentação com base, exclusivamente, em livros didáticos e em imagens da consequência de cada estação, tais como inverno igual a frio, verão é o mesmo que calor etc., fatores estes exaustivamente criticados pela literatura específica da área (PEIXOTO 2013; LANGHI 2004; PEIXOTO, GEBARA, 2022; CAMINO 1995). O plano de aulas da Aluna 14, evidencia essa preferência.

*Aula2: Verão!! Para trabalhar o Verão faremos uma oficina culinária. A turminha irá escolher 2 sabores de suco de sua preferência para fazer alguns picolés... Agora a hora do lanche vai ficar bem refrescante.*

*Aula 3: Outono!! Para começar e entender melhor essas folhas que caem das árvores no outono, com a ajuda do professor iremos reproduzir uma árvore com rolinho de papel, as folhas serão feitas com o carimbo das mãos.*

*Aula 4: Inverno!! O professor contará a fábula da Cigarra e a Formiga chamando atenção da turma para as estações do ano que aparecem na história. Após a leitura o professor fará as seguintes perguntas: O que a cigarra sentiu quando o inverno chegou? Quais características dessa estação apareceram na história?*

*Aula 5 - Primavera!! Com o auxílio do professor a turma confeccionará um painel coletivo da primavera, com flores, árvores floridas, pássaros e o que mais acharem necessário!* (Aluna, 14)

Neste plano, percebemos que a Aluna 14 se equivocou quanto a algumas generalizações, principalmente no que diz respeito às diferenças de temperaturas e paisagens entre as estações. Ao propor a oficina culinária (verão) e o conto da cigarra (inverno), referiu-se às temperaturas quentes e frias. Porém, essa diferença, supostamente devida ao fenômeno, não é sentida em localidades próximas a linha do equador terrestre, uma vez que a diferença de insolação nestas regiões é quase imperceptível. Da mesma forma, ao propor que as folhas caem das árvores durante o outono, leva a crer que essa paisagem é visível em qualquer região da Terra, vindo a ocorrer apenas nessa época do ano, o que também não é fato. Quanto maior a latitude da região (quanto mais afastada a localidade da linha do equador), menor a insolação e menos perceptíveis serão as diferenças de temperatura e paisagens ao longo do ano. Por esse motivo que, no Brasil, as estações são melhor percebidas em localidades mais ao Sul em detrimento ao Norte (PEIXOTO, 2013, p.45).

Finalmente, o Quadro 5 apresenta o número de planos de aula em função dos anos de escolaridade que as licenciandas optaram para o desenvolvimento de suas propostas.

**Quadro 5** – Número de planos de aula em função do ano de escolaridade.

ANO DE ESCOLARIDADE	QUANTIDADE DE PLANOS
Educação Infantil	2
1º ano do EF	4
2º ano do EF	9
3º ano do EF	5
4º ano do EF	2
5º ano do EF	7
6º ano do EF	0
7º ano do EF	0
8º ano do EF	1
9º ano do EF	2

Fonte: Os autores

Notamos que houve maior distribuição dos planos de aula no 2º, 5º e 3º ano do EF, com, respectivamente, nove, sete e cinco planos. Apenas três optaram por uma sequência didática para os anos finais do EF e duas para a educação infantil, porém não justificaram essa tomada de decisão.

### Considerações finais

Os resultados analisados nesta pesquisa sugerem que apenas uma disciplina voltada para as ciências da natureza, durante a formação inicial em pedagogia (geralmente com carga horária de 60 horas), não prepara, minimamente, para a docência nos anos iniciais da educação básica. É impossível, em algumas horas durante um semestre letivo, apresentar conteúdos e metodologias que contemplem astronomia, biologia, geologia, física, química etc., cujas temáticas são sugeridas pela BNCC.

Especificamente sobre a disciplina discutida nesta pesquisa, mesmo tendo sido apresentados procedimentos e recursos didáticos diversos para o ensino de astronomia, tais como simuladores virtuais para a representação de fenômenos relacionados ao sistema Sol-Terra-Lua; conteúdos sugeridos pela BNCC sobre a temática (assim como as habilidades a serem desenvolvidas nas etapas iniciais do EF) e da discussão sobre os erros mais comuns representados em livros didáticos de Ciências, a maioria das propostas apresentadas pelas futuras professoras pautou-se na exposição de temas justificados pelo interesse próprio, não assumindo as orientações da BNCC como documento

normativo, levando a crer que o atual formato do curso de pedagogia não fornece subsídios suficientes para que esses fatores possam ser evitados no ambiente escolar, pois não há tempo suficiente para assimilação de conteúdos e metodologias relacionados a conceitos e fenômenos científicos diversos.

Longe de exaurir a discussão sobre a formação de professores nos anos iniciais, um caminho paliativo a ser considerado talvez seja a ampliação da carga horária em conteúdo e instrumentação para temas científicos. Precisamos desatrelar as concepções das futuras pedagogas do ensino de ciências que vivenciaram enquanto alunas da educação básica. Uma segunda via seria o maior contato com o ambiente escolar e com as dificuldades dos estudantes da educação básica em Ciências, o que pode levar a momentos formativos reais, de práxis e de renovação do conhecimento científico das pedagogas. Acreditamos, ainda, que esse esforço coletivo pode levar a uma compreensão mais adequada da didática das Ciências, renovando o repertório científico e acadêmico da pedagogia enquanto curso de formação de professores.

## Referências

Bardin L. Análise de conteúdo. Lisboa: Edições 70; 1977.

Bassoli, F. (2014) Atividades práticas e o ensino-aprendizagem de ciência(s): mitos, tendências e distorções. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 20, n. 3, p. 579-593.

Brasil. (2006) Resolução cne/cp nº 1, de 15 de maio de 2006. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Graduação em Pedagogia, licenciatura. Diário Oficial da União, Brasília, 16 de maio de 2006, Seção 1, p. 11.

Brasil. (2018) Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília.

Briccia, V. & Carvalho, A. M. P. (2016) Competências e formação de docentes dos anos iniciais para a educação científica. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências* (Belo Horizonte), v. 18, n. 1, p. 01-22.

Bueno, K. C. & Franzolin, F. (2019) A utilização de procedimentos didáticos nas aulas de ciências Naturais dos anos iniciais do ensino fundamental. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, [S.l.], v. 18, n. 2, p. 387-412.

Camino, N. (1995) Ideas previas y cambio conceptual en Astronomía. Un estudio com maestros de primaria sobre el día y la noche, las estaciones y las fases de la luna. *Enseñanza de las Ciencias*, v. 13, n. 1, p. 81-96.

Campos, C. J. G. (2004) Método de análise de conteúdo: ferramenta para a análise de dados qualitativos no campo da saúde. *Revista Brasileira de Enfermagem* n 57(5). p. 611-614, Brasília (DF)

Carvalho, A. M. P. (1997) Ciências no ensino fundamental. *Caderno de Pesquisas* n, 102. p.152-168.

Carvalho A. M. P; Vannucchi, A. I; Barros, M. A; Gonçalves, M. E. R; Casal de REY, R. (1990) *Ciências no Ensino Fundamental: O conhecimento físico*. Editora Scipione, São Paulo.

Delizoicov, N. C. & Slongo, I. I. P. (2011) O ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental: elementos para uma reflexão sobre a prática pedagógica. *Série-Estudos - Periódico do Programa de Pós-Graduação em Educação da UCDB*, Campo Grande, MS, n. 32, p. 205-22.1

- Frison, M. D.; Vianna, J.; Chaves, J. M.; Bernardi, F. N. (2009) Livro didático como instrumento de apoio para construção de propostas de ensino de Ciências Naturais. In: *Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências*, VII, 2009, Florianópolis. Anais. Florianópolis: ENPEC.
- Gil-Pérez, D; Montoro, I. F; Alis, J. C; Cachapuz, A; Praia, J. (2001) Para uma imagem não deformada do Trabalho científico. *Ciência & Educação*, v.7, n.2, p.125-153.
- Günther, H. (2006) Pesquisa qualitativa versus pesquisa quantitativa: esta é a questão? In *Psicologia: Teoria e Pesquisa*. 22 (2), <https://doi.org/10.1590/S0102-37722006000200010>
- Krasilchik, M. (2019) *Prática de ensino de biologia*. Editora da Universidade de São Paulo. 4. Ed, São Paulo .
- Langhi, R. (2004) *Um estudo exploratório para a inserção da Astronomia na formação de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental*. 240 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência). Faculdade de Ciências, UNESP, 2004, Bauru.
- Langhi, R. & Nardi, R. (2007) Ensino de astronomia: erros conceituais mais comuns presentes em livros didáticos de ciências. *Caderno Brasileiro de. Ensino de Física.*, v. 24, n. 1: p. 87-111.
- Maciel, W. J. (1999) *Introdução à Estrutura e Evolução Estelar*. Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo – SP.
- Mourão, R. R. F. (1995) *Dicionário Enciclopédico de astronomia e astronáutica*. 2ª ed., Editora Nova Fronteira S. A, Rio de Janeiro.
- Nascimento, F; Fernandes, H. L; Mendonça, V. M. (2010) O Ensino de ciências no Brasil: história, formação de professores e desafios atuais. *Revista HISTEDBR On-line*, Campinas, n.39, p. 225-249.
- Muñoz, A & Alonso, N. (2011) El estudio exploratorio. Mi aproximación al mundo de la investigación cualitativa. *Investigación y educación em enfermeira*. 29(3): 492-499.
- Peixoto, D. E. (2013) *O Conceito de isolamento como facilitador da aprendizagem das estações do ano*. Dissertação de Mestrado-Programa de Pós-Graduação em Multiunidades em Ensino de Ciências e Matemática, UNICAMP, Campinas.
- Peixoto, D. E. (2018) *Astronomia como disciplina integradora para o Ensino de Ciências*. Tese, (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática), Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Peixoto, D. E.& Kleinke, M. U. (2016) Expectativas de estudantes sobre a astronomia no ensino médio. *Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia*, São Carlos (SP), n. 22, p. 21–34. DOI: 10.37156/RELEA/2016.22.021. Disponível em: <https://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/245>. Acesso em: 22 abr. 2023.
- Peixoto, D. E. & Gebara, M. J. F. (2022) Ensino Híbrido de Didáticas Ativas: As Estações do Ano na Visão de Professores da Educação Básica Um Estudo Topocêntrico. *Abakós*, 10(1), 35-51. <https://doi.org/10.5752/P.2316-9451.2022v10n1p35-51>.
- Pietrocola, M. (2002) A história e a epistemologia no ensino de ciências: dos processos aos modelos de realidade da educação científica. In *A ciência em perspectiva. Estudos, ensaios e debates*. Org. Ana Maria Ribeiro de Andrade. Rio de Janeiro: MAST: SBHC.

Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. (2018) *Ementa curricular conteúdo, metodologia do ensino de ciências da natureza*. Instituto de Biociências, Rio Claro, São Paulo.

Voelzke, M.R & Gonzaga, E. P. (2011) Análise dos conceitos astronômicos apresentados por professores de algumas escolas estaduais brasileiras. *I Simpósio Nacional de Educação em Astronomia, SNEA, ANAIS*, Rio de Janeiro.